

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123370

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/135

(21)Application number : 10-293712

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.10.1998

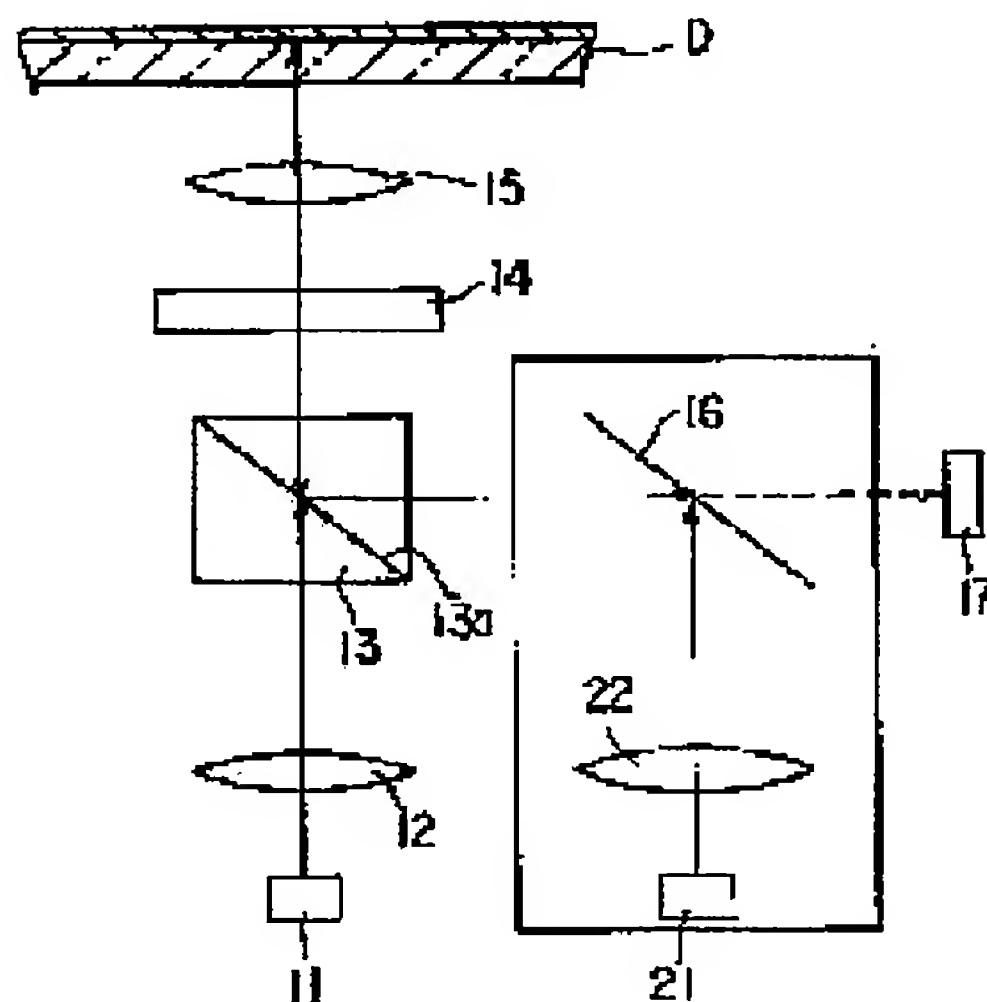
(72)Inventor : TONO HIROYUKI

(54) METHOD OF RECORDING OPTICAL INFORMATION AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical head device utilized for recording and reproducing optical information recording medium having a high recording rate and moreover capable of stably reproducing recorded signals.

SOLUTION: An optical head device is provided with a 1st laser element 11 emitting a laser beam of a 1st wavelength, a 2nd laser element 21 emitting a laser beam of a 2nd wavelength (contains the same wavelength as the 1st wavelength) and a polarizing beam splitter 13 for putting the laser beam emitted from the 2nd laser element together with the laser beam of the 1st laser element so that the both beams can be emitted on a recording layer of an optical disk D simultaneously and the laser beams from each laser element are utilized simultaneously in the case of recording information. Moreover, the wavelength of the laser beam emitted by at least either of the laser elements is set to a high energy quantity absorbing wavelength on the recording layer of the optical disk D.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-123370

(P2000-123370A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 1 1 B	7/0045	G 1 1 B	6 3 1 A
	7/135		Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-293712

(22)出願日 平成10年10月15日(1998.10.15)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 東野 宏行

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D090 BB03 CC01 CC02 CC04 DD03

DD05 EE12 HH01 JJ07 KK06

KK12

5D119 AA11 AA43 BB02 DA03 EC24

EC43 EC47 FA02 FA08 HA42

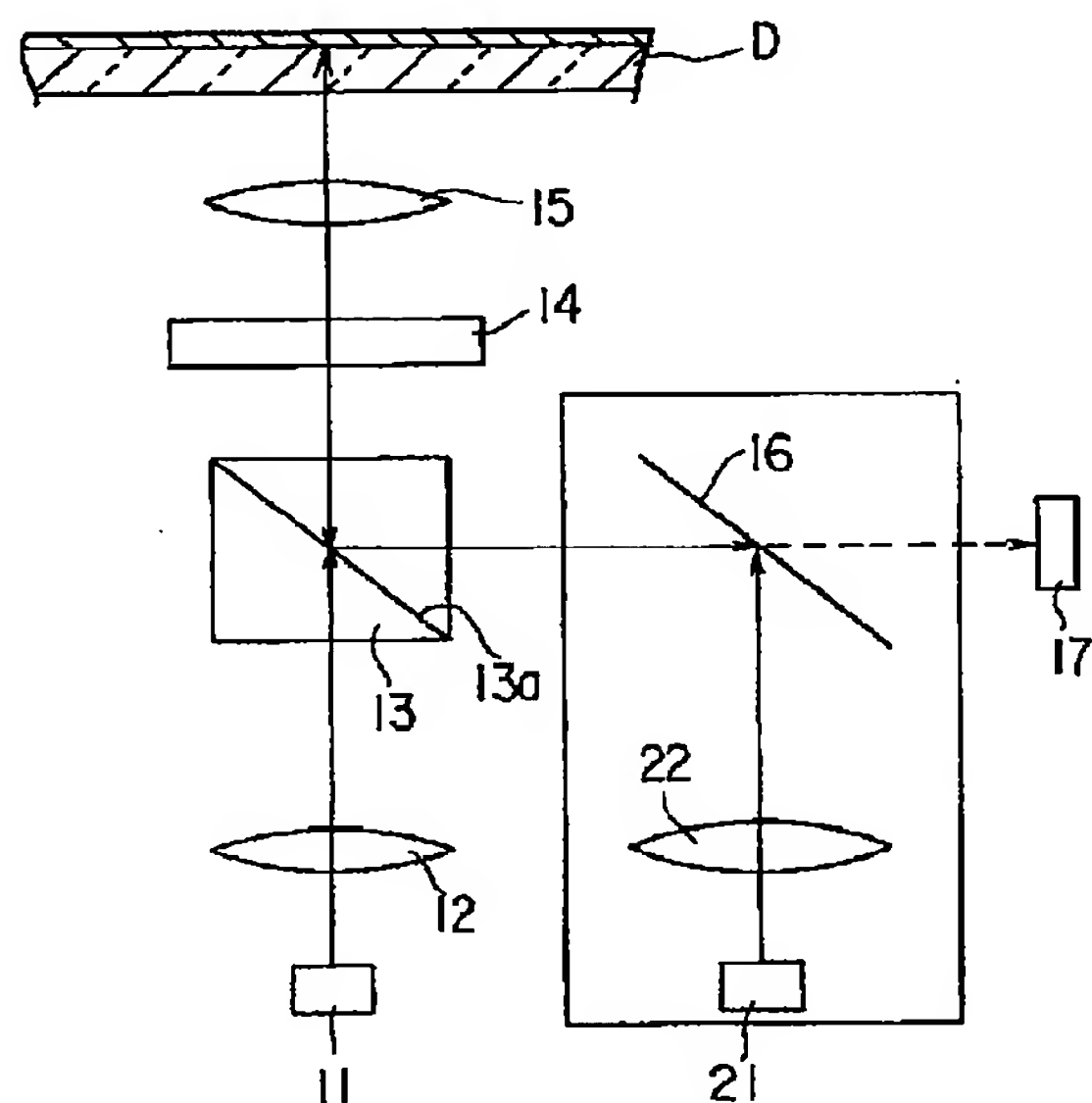
HA64 JA12

(54)【発明の名称】 光学的情報記録方法および記録／再生装置

(57)【要約】

【課題】記録速度が高く、しかも記録済信号の安定な再生時が可能な光学的情報記録媒体向けの記録／再生に利用される光ヘッド装置を提供する。

【解決手段】この発明の光ヘッド装置1は、第1の波長のレーザ光を放射する第1のレーザ素子11と、第2の(第1の波長と等しい波長を含む)波長のレーザ光を放射する第2のレーザ素子21と、第2のレーザ素子から放射されたレーザ光を第1のレーザ素子からのレーザ光と同時に光ディスクDの記録層に照射可能にまとめる偏光ビームスプリッタ13を有し、情報を記録する際には、それぞれのレーザ素子からのレーザ光を同時に利用する。なお、少なくとも一方のレーザ素子が放射するレーザ光の波長は、光ディスクの記録層のエネルギー吸収量の高い波長に設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の光源を有する光学的情報記録／再生装置において、

少なくとも1つの光源から発せられる光の波長が光学的情報記録媒体の記録層の記録済部分により吸収されるエネルギー量が高い波長であり、情報記録時には、複数の光源のそれぞれから発せられた光ビームを同時に照射して情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】前記第1および第2の光源の少なくとも一方の光源が放射する光ビームの波長は、±10nmの波長変化に対して上記光学的情報記録媒体の未記録部の吸収率変化が±5%以内となる値であることを特徴とする請求項1記載の情報記録／再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、情報の追加記録（追記）が可能な光学的情報記録媒体に情報を記録し、または既に情報が記録されている記録媒体から情報を再生する光学的情報記録媒体への記録・再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ビームを用いた光学的情報記録および再生が可能な記録媒体への情報の記録および記録媒体からの情報の再生においては、記録ビーム、トラッキングビーム、フォーカシングビームならびに再生ビームのそれぞれの光ビームは、同一光源から発せられる光ビームが利用されている。

【0003】従来の光学的情報記録／再生装置の中には、多種の光学的情報記録媒体に対応するため波長の異なる複数の光源を搭載し、装填される記録媒体の種類に応じた波長で記録再生を行うものもあるが、この場合でも1つの記録媒体の記録と再生には、同一の光源から発せられる光ビームを用いる。

【0004】今日、高度情報化社会の進展し、コンピュータ等の情報機器の情報の処理速度の向上に伴って、上述した記録／再生装置による情報記録／再生速度の向上が供給されている。しかしながら、例えば1回限りの書き込みが可能な追記型光学的情報記録媒体記録・再生装置の場合、再生装置の再生速度よりも記録装置の記録速度が遅いことに代表されるように、一般には、再生速度よりも記録速度が遅い状況にある。

【0005】追記型光学的情報記録媒体への情報記録においては、大きな出力の記録ビームを用い、媒体の記録層が高い光吸収率を呈する波長を用いるほうが、より小さな出力で記録ビットを形成できる。

【0006】何故ならば、記録ヘッドの移動速度をV（m／s）、記録ビームの幅をD（m）、記録ビームの照射時間をΔT（s）、記録ビームの出力をP（J／s）、記録層の吸収係数をAとすると、ΔTの照射時間に吸収されるエネルギーは、 $P \times A \times \Delta T$ であり、同照

射時間の間にエネルギーを吸収する部分の面積Sは、 $V \times D \times \Delta T$ で示され、面積Sの中に吸収されるエネルギーの平均の面密度W（J／m²）は、

$$(P \times A \times \Delta T) / (V \times D \times \Delta T) = (P \times A) / (V \times D)$$

となるが、Dを一定とすると、記録層に照射されるエネルギーの平均の面密度は吸収率に比例し、記録ヘッドの移動速度に反比例することになるためである。

【0007】このため、記録速度を高める場合、記録出力の向上あるいは吸収率が高い値を呈する波長の記録光ビームを用いることが有効である。一方、追記型光学的情報記録媒体からの情報再生においては、情報記録媒体の記録層の記録ビット部分からの反射光ビームと記録ビット以外の部分からの反射光ビームとの間で、大きなコントラストを呈する波長の光ビームを用いるほど、S／N（信号対ノイズ）比の高い再生信号を得ることができる。ここで、大きなコントラストを得るために考慮すべき定性としては、例えば光ビームの反射率や光ビームの偏光角度等がある。

【0008】ところで、一般に、同一の波長の光ビームが上述した記録ビームに要求される項目と再生ビームに要求される項目とを同時に満たすことはない。例えば、記録層としての有機色素膜と金属反射膜（すなわち、透明基板と金属反射膜の間に有機色素を配置した構造の記録層）を有し、基板を透過したレーザビームによりエネルギー照射を受けて記録層である有機色素が熱変質して、記録ビットを形成することにより、1回だけ記録（書き込み）できる情報記録媒体が市販されているが、この種の記録媒体は、図2に示すように、近赤外付近の波長の光ビームに対する記録ビット部分とそれ以外の部分とでは、記録層の反射率が大きく異なる特性を有している。このため、上述した1回だけ記録が可能な記録媒体から情報を再生する場合、時間的に強度が変動しない近赤外波長の光ビームを照射してその反射光量をモニタして得られる記録ビットとそれ以外の部分からの反射光量のコントラストを利用して、所定の速度で近赤外波長の再生光ビームを走引し、その際の反射光量をモニタして反射光量が高い時間間隔と反射光量が弱い時間間隔を測定する方法が利用されている。なお、一般には、上述した記録媒体において、波長800nm程度の近赤外線に対する反射率は記録ビット部分以外（未記録部、曲線b）の領域で80%程度で、記録ビット部分（既記録部、曲線a）領域で40%程度である（ここで示した反射率は凹凸がない滑らかな面に記録層を設けた場合の値である）。

【0009】一方、上述した追記型光学的情報記録媒体の未記録部に情報を記録する場合、上述した再生ビームと同じ波長の近赤外線を用いると、図3に示されるように、光ビームの吸収率は20%程度（100%－反射率－透過率（0%程度）、曲線b）に留まる。このこと

は、記録速度を向上できないことを示している。

【0010】すなわち、上述した1回だけ記録可能な情報記録媒体は、可視光領域の波長の光ビームに対する反射率が小さく吸収率が大きいため、この波長領域の光ビームを用いて情報を記録すれば、エネルギー効率が改善され、結果として記録速度を高めることができる。しかしながら、その一方で、可視光領域の波長の光ビームに対しては、記録ビット部分と記録ビット以外の部分の反射光量の差がほとんど無いため、記録に用いた波長の光ビームを再生光ビームに用いることはできないという問題が生ずる。

【0011】この欠点を補うため、例えば特開平2-187937号公報に、「記録の際に記録層の光吸収性を有する波長の記録光ビームを照射して情報を記録し、記録光ビームの波長より低い光吸収性を示す波長の再生光ビームにより先に記録された信号を再生する」ことが開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開平2-187937号公報に開示されている記録／再生方法によっても、記録時と再生時の光ビームの波長を変える（複数の光源を設置しておき、記録、再生に応じて使用する光源を選択する）必要が生じる問題がある。また、記録の際に記録層の光吸収性を有する波長の記録光ビームを照射して信号の記録を行い、記録光ビームの波長より低い光吸収性を示す波長の再生光ビームによって記録された信号の再生を行えば再生信号のS/Nを維持しながら記録時にはより速い速度で情報記録を行うことができるが、それでも光源の最大出力の値からの制約を脱することはできない。なお、図2を用いて既に示したような特性を有する記録層に対して、未記録部への記録に際して高い吸収率を呈する波長の光ビームを用いるだけでは期待する記録速度が向上しない問題がある。

【0013】すなわち、図2を用いて既に示したように、波長800nm程度の近赤外線に対する未記録部の吸収率が20%程度であっても、実際に情報が記録されると色素膜に変化が生じて吸収率が70%程度にまで上昇するため、未記録部における吸収率の低い波長の記録光ビームを照射すると、照射直後（開始の瞬間）には、記録層の吸収率が低くエネルギーの利用効率も低い、記録ビットが形成されるにつれて吸収率が上昇してエネルギー効率が改善される現象が見られるに対し、同未記録部に対して50%程度の吸収率を呈する波長の光ビームを用いたとしても上述したような吸収率の増加が生じないので、記録速度の向上が期待できない問題が生じる。

【0014】また、光学的情報記録媒体記録／再生装置で一般に光源として用いられている半導体レーザは温度変化により発光波長が変化するため、僅かの波長変化に対して光学的情報記録媒体の記録層の吸収率が大きく変

わるような波長の光ビームを用いて情報を記録すると、装置外部温度の変化等に起因して半導体レーザ素子の温度が変化して発光波長が変化することに伴い、光学的情報記録媒体の記録層の吸収率が変化して記録感度が大幅に変化し、ひいては再生時にジッタが増大するするという新たな問題が生ずる。

【0015】この発明の目的は、記録速度が高く、しかも記録済信号の安定な再生時が可能な光学的情報記録媒体向けの記録／再生に利用される光ヘッド装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、複数の光源を有する光学的情報記録／再生装置において、少なくとも1つの光源から発せられる光の波長が光学的情報記録媒体の記録層の記録済部分により吸収されるエネルギー量が高い波長であり、情報記録時には、複数の光源のそれぞれから発せられた光ビームを同時に照射して情報を記録することを特徴とする情報記録方法である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いてこの発明の実施の形態である光学的情報記録媒体への情報の記録および記録媒体から情報を再生可能な光ヘッド装置およびその記録／再生方法を説明する。

【0018】図1に示されるように、光ヘッド装置1は、第1の波長の光ビーム（レーザビーム）を放射する第1の半導体レーザ素子11、同第2の波長の光ビーム（レーザビーム）を放射する第2の半導体レーザ素子21を有する。なお、それぞれの半導体レーザ素子11、21は、それぞれが放射するレーザビームの偏光の方向が互いに直交する向きになるよう配置されている。

【0019】第1の半導体レーザ素子11を出射されたレーザビームは、第1のコリメートレンズ12を通してコリメートされ、偏光ビームスプリッタ13の偏光ビームスプリット面13aを通過して、 $\lambda/4$ 板（リターダ）14で偏光の方向が直線偏光から円偏光に変換されて、対物レンズ15に案内される。

【0020】対物レンズ15に案内されたレーザビームは、対物レンズ15により、光学的情報記録媒体である光ディスクDの図示しない記録層（透明基板と反射膜との間の色素層）に収束される。

【0021】光ディスクDの記録層に到達し、反射膜で反射されたレーザビームは、再び、対物レンズ15に戻され、 $\lambda/4$ 板14を通過することにより偏光の方向が円偏光から光ディスクに向かうときの偏光の方向と90°異なる方向に向けられた直線偏光に変換されて、偏光ビームスプリッタ13に戻される。

【0022】偏光ビームスプリッタ13に戻されたレーザビームは、今度は、ビームスプリット面13aにより反射され、透過率が概ね20%のハーフミラービームス

ブリッタ16を通過して光検出器17の図示しない受光面に入射される。

【0023】一方、第2の半導体レーザ素子21を出射されたレーザビームは、第2のコリメートレンズ22を通過してコリメートされ、ハーフミラービームスプリッタ16により光強度の概ね80%（好ましくは、少なくとも3/4以上の割合）が反射されて、偏光ビームスプリッタ13に案内される。

【0024】偏光ビームスプリッタ13に導かれた第2の半導体レーザ素子21からのレーザビームは、偏光ビームスプリット面13aでさらに反射（レーザビームの偏光の方向は、既に説明したように、第1の半導体レーザ素子11からのレーザビームに対して90°回転されているのでこの場合は反射）され、 $\lambda/4$ 板14で偏光の方向が直線偏光から円偏光に変換されて、対物レンズ15に案内される。

【0025】対物レンズ15に案内された第2の半導体レーザ素子21からのレーザビームは、対物レンズ15により、光ディスクDの図示しない記録層（透明基板と反射膜との間の色素層）に収束される。

【0026】光ディスクDの記録層に到達し、反射膜で反射された第2の半導体レーザ素子21からのレーザビームは、再び、対物レンズ15に戻され、 $\lambda/4$ 板14を通過することにより偏光の方向が円偏光から光ディスクに向かうときの偏光の方向と90°異なる方向に向けられた直線偏光に変換されて、偏光ビームスプリッタ13に戻される。

【0027】また、図1においては、コリメータレンズ、 $\lambda/4$ 板（リターダ）および偏光ビームスプリッタを用いた光ヘッド装置を例に説明したが、 $\lambda/4$ 板を用いない（偏光ビームスプリッタを利用しない）光ヘッド装置においても、同様に構成できる。すなわち、周知の半導体レーザ素子が1つの光ヘッド装置に対して、図1の囲み部分に相当する第2のレーザ素子と記録時のビーム合成用のハーフミラーを付加することで、今日利用されているほとんどの光ヘッド装置に対応できる。

【0028】ところで、図2および図3を用いて既に説明したように、光学的情報記録媒体のうちの1回だけ書き込みが可能な追記型の記録媒体においては、記録に適したレーザビームの波長と再生に適したレーザビームの波長が異なる。

【0029】ここで、図1に示した光ヘッド装置1において、第1および第2の半導体レーザ素子11、21が放射するレーザビームの波長を最適に組み合わせる（例えば、第2の半導体レーザ素子21が放射するレーザビームの波長を、記録媒体の記録層が吸収するエネルギー量が極大となる波長とする）ことにより、記録時には、それぞれのレーザ素子が放射するレーザビームのエネルギーを合成することにより、記録速度を高めることができる。

【0030】すなわち、記録媒体のエネルギー吸収特性が図3を用いて既に示したように、波長800nm程度の近赤外線に対する未記録部の吸収率が概ね20%程度（曲線b）であったとしても、実際に情報が記録され始めると色素膜に変化が生じて吸収率が概ね70%程度にまで上昇するため（図2における曲線b参照）、未記録部に対して吸収率の低い波長の記録光ビームを照射した場合、照射直後（開始の瞬間）には、記録層の吸収率が低くエネルギーの利用効率も低い、記録ビットが形成されるにつれて吸収率が上昇してエネルギー効率が改善される（記録速度が向上する）ことが認められる。なお、レーザ素子から放射されるレーザビームの放射制御（発光タイミング）は、図4（a）に示されるように、記録開始時に、大きな出力を与え、ある時間経過後に出力レベルを所定の割合で低下させる方法が利用される。このような発光制御によれば、記録媒体に形成される記録ビットの幅が時間の経過とともに広がりを持つことが防止できる。

【0031】なお、記録対象としての光学的情報記録媒体としては、通常入手可能な追記型記録媒体であって、グループ（案内溝）の形状が螺旋状で、グループの幅が0.8 μ m程度、グループの深さが0.1 μ m程度、かつグループのピッチが1.6 μ m程度である直径120mm、厚さ1.2mmの透明プラスチック板に、厚さ0.1 μ m程度の有機色素と厚さ50 μ m程度の金（Au）の膜（反射膜）が積層された記録層と、記録層（反射膜）を保護する紫外線硬化樹脂等の保護層を有する周知のCD-Rと呼ばれるグループの光ディスクを用いている。

【0032】また、上述したCD-Rにおいては、記録層すなわち有機色素は、シアニン系またはフタロシアニン系もしくはアゾ系の有機色素の中から適当な材料を用いることにより、後段に詳述する方法で形成された記録ビット（既記録部分）と記録ビット以外の部分（未記録部分）とが、近赤外の波長のレーザビーム（再生光）に対して大きな反射率のコントラストを提供する。

【0033】以下、CD-Rに対する情報の記録およびCD-Rからの情報の再生について、詳細に説明する。すなわち、以下に説明する方法により、再生信号のS/Nを劣化させることなく記録時にレーザビームのエネルギーを効率よく記録層へ吸収させることができ、記録速度を向上できる。

【0034】[例1] 図1に示した光ヘッド装置1において、第1および第2の半導体レーザ素子を、発光波長がいずれも780nmのレーザ素子とする。以下、図示しない周知の制御回路からを用い、記録信号を2つの半導体レーザ素子のそれぞれに、並列に接続して、それぞれの半導体レーザ素子を同時に駆動する。

【0035】これにより、記録層に投入されるレーザビームのエネルギーは、単純に2倍とみなすことはできな

いが、いずれか一方のレーザ素子のみを駆動する方法に比較して、増大される。但し、光検出器17に案内される反射光量は、周知の光ヘッド装置に比較して低下するので、図示しない増幅器の増幅率を上げることが好ましい。

【0036】なお、周知の光ヘッド装置において、レーザ素子が放射するレーザビーム（エネルギー）を集光スポットとして利用可能なレーザビームの強度は、レーザ素子から放射されるレーザビームの全エネルギーの1/4程度である。また、波長780nmのレーザビームを放射する一般的な半導体レーザの許容放射能力は、断続放射において、50mW程度であるから、記録層に照射されるエネルギーは、最大で12mW程度となる。

【0037】この条件に基づいて、CD-Rの線速度（回転速度）を1m/秒から20m/秒まで変化させ、記録パルスの長さ、記録パルスの間隔を線速度に応じて変化させながら2つの半導体レーザ素子から、合計20mWのレーザビームをCD-Rに照射してサンプルを作成し、その後、記録済みトラック上を、0.1mWの一定ビームを走引させて反射光量をモニタしたところ、線速度20m/秒程度まで良好に変調された信号が得られた。

【0038】比較のために、一方のレーザ素子の出力を停止して、出力を12mWととして同様のサンプルを作成し、記録済みトラックに、0.1mWの一定ビームを照射して反射光量をモニタしたところ、線速度が7m/秒程度までは、良好に変調された信号が得られた。

【0039】従って、発光波長が等しい2つの半導体レーザ素子を用いて同時にレーザビームを放射させることにより、レーザ素子が1個の周知の記録装置および記録方法に比較して、記録速度を高めることができることが確認された。

【0040】〔例2〕図1に示した光ヘッド装置1において、2つの半導体レーザ素子のうちの一方に波長780nmのレーザビームを放射する半導体レーザ素子を用い、もう一方に波長730nmのレーザビームを放射する半導体レーザ素子を用いる。

【0041】ここで、波長780nmのレーザビームを一定出力で照射することにより周知のトラッキングとフォーカシングとに利用し、断続的に波長730nmのレーザビームを照射する。なお、それぞれのレーザ素子から放射されるレーザビームの放射制御（発光タイミング）は、図4（b）に示されるように、記録開始時に、大きな出力を与え、ある時間経過後に出力レベルを所定の割合で低下させる方法が利用される。このような発光制御によれば、記録媒体に形成される記録ビットの幅が時間の経過とともに広がりやを有することが防止できる。なお、図4（b）から明らかなように、波長730nmのレーザビームは、一定強度で連続して発光されるのではなく、所定強度の範囲内で出力が変動される。

【0042】この構成によれば、波長730nmの記録ビームが照射されている間は、波長780nmのレーザビームも照射され、結果的に、それぞれのレーザ素子からの2つのレーザビームが記録ビームを構成する。なお、再生には、波長780nmの連続ビームを用いればよい。この場合、再生時の連続ビームの出力は、記録時に準じた出力レベルでも、それよりも低い出力レベルでもよい。

【0043】ところで、この例2の構成において、記録時に波長780nmのレーザビームを波長730nmのレーザビームと同時に記録に用いると、既に説明した通り記録媒体の記録層に対する波長780nmのレーザビームが未記録部で吸収される程度は、約20%程度であるが、記録が開始されると同時に概ね60%程度にまで上昇するため、記録ビットが形成されるにつれて吸収率が上昇し、エネルギー効率が改善される。従って、未記録時に記録層が大きな吸収率を呈しない波長のレーザビームであってもトリガーを与えることにより記録能力の向上に寄与することから、記録速度が高められる。

【0044】なお、上述した条件を用いて、一方の光源から波長780nm、2mWの連続ビームを照射しながらもう一方の光源から波長730nm、10mWの断続ビームを照射して、線速度を1m/秒から20m/秒まで変化させ、記録パルスの長さ、記録パルスの間隔を線速度に応じて変化させながらサンプルを作成し（このときのトラッキング、フォーカシングは、記録ビームを停止している間に730nm、0.3mWのレーザビームを利用）、その後、記録済みトラック上を波長780nm、0.1mWの一定ビームを走引させ、反射光量をモニタしたところ、線速度15m/秒程度まで良好に変調された信号が得られた。

【0045】ここで、比較のために、波長730nmのレーザビームだけを用いて線速度を1m/秒から20m/秒まで変化させ、記録パルスの長さ、記録パルスの間隔を線速度に応じて変化させながら10mWの記録ビームを断続的に照射したサンプルを作成し（このときのトラッキング、フォーカシングは記録ビームを停止している間に730nm、0.3mWのレーザビームを利用）、その後、同様に波長780nmのレーザビームを走引させ、その時の反射光量をモニタしたところ、線速度10m/秒程度までは、良好に変調された信号が得られた。

【0046】ところで、この例2に示した構成は、再生時においては、未記録部に低い吸収率を呈するレーザビームを用いる必要があること、すなわち再生に利用可能なレーザビームには、良好な再生信号を得ることのできる波長の制約があることを示すものである。このため、再生用レーザビームを発するレーザ素子を記録時に兼用する方法では、再生用のレーザビームの波長を自由に設定できない。しかしながら、もう一方の記録ビームの波

長としては、記録媒体による吸収が最大となる所定の波長の $\pm 10\text{ nm}$ の変化に対して吸収率が変化しない任意の波長のレーザビームを放射可能な半導体レーザ素子を用いることができる。

【0047】従って、波長の異なるレーザビームを放射する2つの半導体レーザ素子を用い、一方のレーザ素子の発光波長を、記録媒体の記録層の吸収が最大となる波長の近傍($\pm 10\text{ nm}$)の波長とし、他の一方のレーザ素子の発光波長を記録媒体に記録されている情報の再生に適した波長とすることで、記録速度が高く、しかも安定な再生信号を得ることのできる光ヘッド装置が提供される。

【0048】次に、温度変化により半導体レーザ素子から放射されるレーザビームの波長の変化に対応可能な光ヘッド装置について考察する。図2および図3を用いて既に説明した吸収／反射特性を有する記録層からなる光学的情報記録媒体に対し、図1に示した光ヘッド装置1における第1の半導体レーザ素子から波長 780 nm のレーザビームを、第2の半導体レーザ素子から波長 720 nm のレーザビームを用いて情報を記録することを考える。

【0049】記録媒体の記録層の吸収／反射特性が図2および図3に示した特性である場合、第1のレーザ素子が放射するレーザビームの波長 780 nm では、吸収率は、23%程度であるが、波長が $\pm 10\text{ nm}$ 変化すると、吸収率は、17%程度から34%程度まで変化する。このときの変動率は、23%を100とすると、74%~147%となる(吸収率の変化率は、-26%~+47%)。これに対し、第2のレーザ素子が放射する波長 720 nm では、吸収率は、64%程度であり、エネルギー効率は高いが、波長が $\pm 10\text{ nm}$ 変化すると、吸収率は、56%程度から71%程度まで変化する。このときの変動率は、64%を100とすると、88%~110%となる(吸収率の変化率は、-12%~+11%)。

【0050】従って、それぞれのレーザ素子から放射されるレーザビームのそれぞれの波長が $\pm 10\text{ nm}$ 変化すると、情報記録媒体の吸収率の変化率は、 $\pm 10\%$ を越えて変化するようになる。

【0051】このことは、同一出力のレーザビームを用いて情報を記録した場合であっても、レーザ素子本体および周囲の温度変化等により発光波長が $\pm 10\text{ nm}$ 変化すると、記録感度が10%を越えて変化する結果となり、記録出力の制御により最適の大きさの記録ビット形成が困難となる。なお、ここで言う最適の記録ビットの大きさとは、再生時にジッタが最小になる記録ビットの大きさを指す。

【0052】すなわち、光学的情報再生では、記録ビットの長さおよび未記録部分の長さを信号として検出しているため、記録感度が増加すると、記録ビットの長さお

よび未記録部分の長さが変化して、ジッタが増加する。

【0053】ジッタの程度が一定値を越えると正しい再生ができなくなるため、記録ビットの大きさは、最適値にできるだけ近くなるよう制御されなければならない、波長の変化に支配されることなく、レーザビームの出力制御のみで精度良く記録ビットを形成できる記録方法が要求される。

【0054】このことは、上述した例2において既に説明したように、2つの半導体レーザ素子を用い、記録ビームを放射するレーザ素子の波長として、記録媒体による吸収が最大となる所定の波長の $\pm 10\text{ nm}$ の変化に対して吸収率が変化しない任意の波長のレーザビームを放射させ、他の一方のレーザ素子の発光波長を記録媒体に記録されている情報の再生に適した波長とすることで、容易に達成される。なお、情報記録媒体の吸収率の変化率は、好ましくは、 $\pm 5\%$ 以下となるよう、記録ビームを放射するレーザ素子の波長が選択される。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の記録方法によれば、1回だけ書き込みが可能な追記型光学的情報記録媒体に対する情報の記録において、再生時の再生信号の特性の劣化を招くことなく、記録層が吸収するエネルギー量を向上できる。これにより、記録速度を高めることができる。

【0056】また、主として記録用の波長のレーザ光を放射するレーザ素子の発光波長を、記録媒体の記録層のエネルギー吸収が高い波長とすることができることから、記録用レーザ光の波長変動が生じた場合であっても、記録感度の変動を抑制できる。このことは、記録された信号に生じるジッタを抑制でき、安定性の高い記録を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である光ヘッド装置の構成を示す概略図。

【図2】図1に示した光ヘッド装置により情報が記録される光学的情報記録媒体の記録層の反射率と波長との関係を説明するグラフ。

【図3】図1に示した光ヘッド装置により情報が記録される光学的情報記録媒体の記録層のエネルギー吸収量と波長との関係を説明するグラフ。

【図4】図1に示した光ヘッド装置による情報の記録に際して、レーザ素子から放射されるレーザビームの発光タイミングの制御の一例を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

- 1 …… 光ヘッド装置、
- 11 …… 第1の半導体レーザ素子、
- 12 …… コリメートレンズ、
- 13 …… 偏光ビームスプリッタ、
- 14 …… $\lambda/4$ 板(リターダ)、
- 15 …… 対物レンズ、

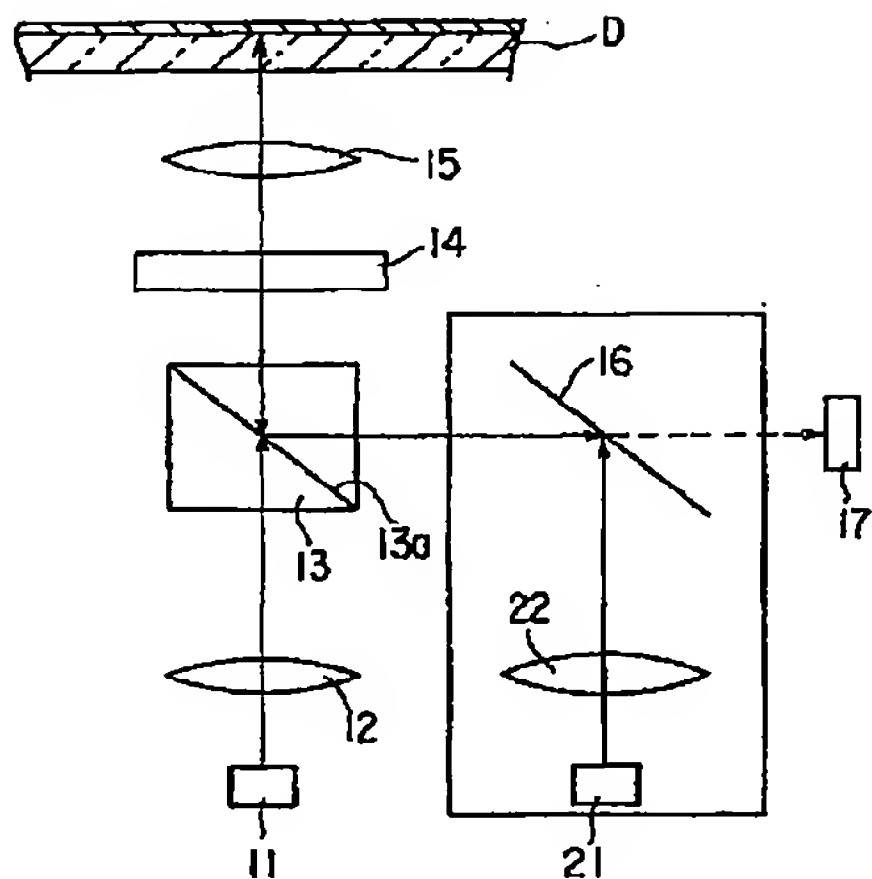
(7)

特開2000-123370

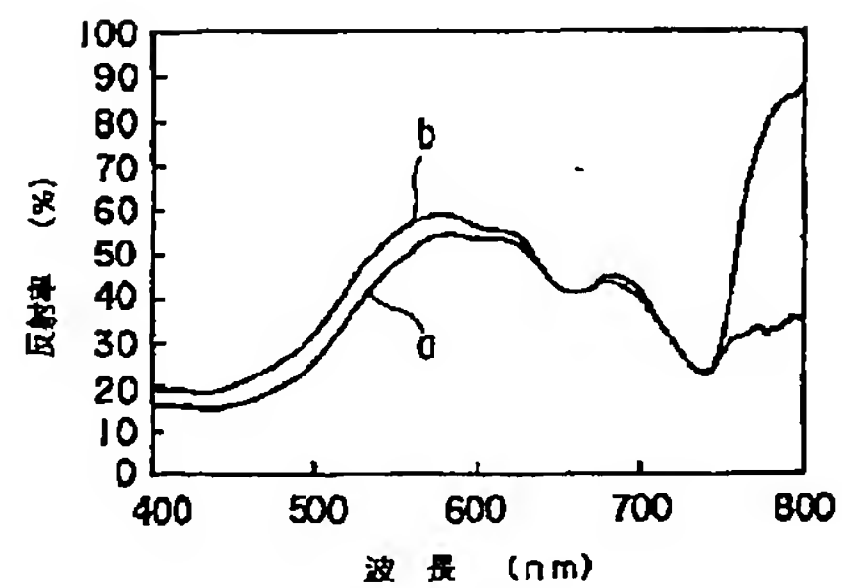
11
16 . . . ビームスプリッタ、
17 . . . 光検出器、

12
* 21 . . . 第2の半導体レーザ素子、
* 22 . . . コリメートレンズ。

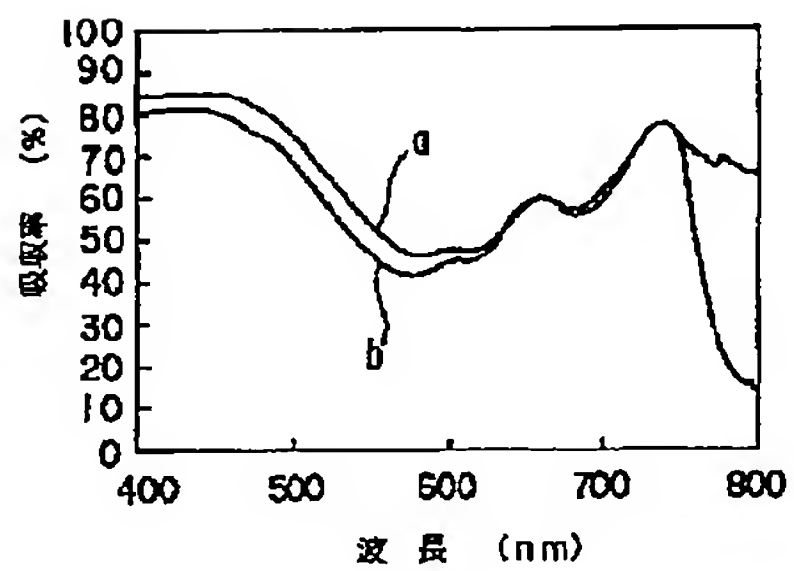
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

